

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

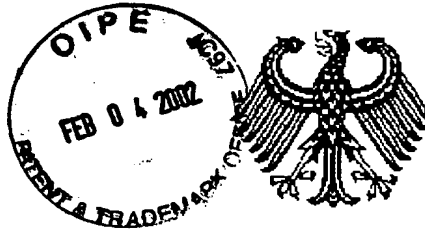
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 46 074.0

**Anmeldetag:** 19. September 2001

**Anmelder/Inhaber:** Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und System-  
technik, Troisdorf/DE

**Bezeichnung:** Gasgenerator für schlackearme Gassätze für die  
Kraftfahrzeugsicherheit

**Priorität:** 15.12.2000 DE 100 62 750.1

**IPC:** B 60 R, C 06 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. November 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

**Dzierzon**

## **Gasgenerator für schlackearme Gassätze für die Kraftfahrzeugsicherheit**

Die Erfindung betrifft einen Gasgenerator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Gasgeneratoren, vorwiegend mit Feststoff - Gassätzen in Form von Tabletten, werden insbesondere zum Aufblasen von Airbags für die Kraftfahrzeugsicherheit benötigt, z. B. für Fahrer-, Beifahrer- oder als Seitenairbag. Diese sind in Kraftfahrzeugen eingebaut und wesentlicher Bestandteil der Fahrzeugsicherheit.

Bei den derzeit verwendeten Gasgeneratoren für aufblasbare Aufprallkissen wird als brennbares gasentwickelndes Material ein Gassatz in Tabletten-, Scheiben- form oder als Granulat verwendet. Beim Abbrand erzeugt dieser Gassatz das Nutz- oder Druckgas zum Aufblasen des Aufprallkissens. Der Nachteil bei der Verbrennung fester gasentwickelnder Materialien besteht in dem recht hohen bei der Verbrennung entstehenden Schlackenanteil, der mehr als 50 % der eingesetzten Gassatzmasse ausmachen kann. Aufgrund der Schlacke- und Staubbildung bei der Verbrennung sind aufwendige Filterstufen im Gasgenerator erforderlich, um Schlacke- und Staubpartikel zurückzuhalten. Andernfalls würde beim Austritt dieser Partikel das Aufprallkissen beschädigt und die Insassen können in Gefahr gebracht werden.

Als Alternative zu diesen Gassätzen existieren Generatoren mit komprimierten Gasen oder Luft. Zur Bildung eines ausreichenden Gasvolumens sind sehr hohe Ladedrücke erforderlich, da beim Abströmen der Gase eine Abkühlung stattfindet und kein Volumengewinn durch exotherme Reaktionen wie bei Feststoffmischungen erzielt wird. Zur Kompensation der Abkühlung wird häufig ein Festbrennstoff verwendet, der durch die Wärmetönung bei seinem Abbrand und die zusätzliche Gasentwicklung erst die Funktion dieses Gasgenerators sicherstellt.

- 2 -

Die vorliegende Erfindung beschreibt solche Gasgeneratoren für den Einsatz im Fahrzeuginneren für die Befüllung von Gassäcken, die dem Insassenschutz dienen. Der Gasgenerator zeichnet sich dabei durch die Verwendung von Distickstoffmonoxid (Lachgas) als Oxidationsmittel und verschiedenen organischen Substanzen wie beispielsweise Polyethylen, Stärke oder Paraffinwachs als Brennstoff aus. Dieser gaserzeugende Stoff wurde bereits in der WO 00/48 967 beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gasgenerator, insbesondere für einen Airbag mit zwei konzentrisch ineinander angeordneten Rohren, wobei das Innenrohr die Brennkammer bildet, den Brennstoff enthält und mit einer Deckelplatte und einer Abschlussplatte verschlossen ist, so weiter zu bilden, dass er speziell für die Verwendung von Lachgas als gaserzeugenden Stoff geeignet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst,

- dass die Deckelplatte mit der Abschlussplatte über ein sich durch die Brennkammer erstreckendes Anzündrohr verbunden ist,
- dass in der Deckelplatte ein Anzündelement angeordnet ist, dessen Auslassöffnung für die Anzündgase mit dem Anzündrohr in Verbindung steht,
- dass im Anzündrohr ein längsverschiebbarer Kolben angeordnet ist,
- dass im Anzündrohr radiale Öffnungen zur Brennkammer angeordnet sind und
- dass das Anzündrohr in der Abschlussplatte mit einem Auslass verbunden ist.

- 3 -

In bevorzugter Ausführungsform ist in der Abschlussplatte ein Auslassraum angeordnet, in den der Auslass des Anzündrohrs mündet und ist der Auslassraum über Ausblasöffnungen mit einem zwischen dem Außenrohr und dem Innenrohr angeordneten Nachverbrennungsraum verbunden.

Der Kolben ist zur definierten Bewegungssteuerung bevorzugt über eine Abrisskante mit der Deckelplatte verbunden.

Damit der Kolben nach der Anzündung und Durchlaufen des Anzündrohrs nicht die Ausblasöffnungen verstopft, ist in bevorzugter Ausführungsform im Auslassraum in Strömungsrichtung hinter den Ausblasöffnungen ein Aufnahmebereich für den Kolben angeordnet. In diesem Aufnahmebereich kann ein Auffangelement für den Kolben angeordnet sein.

Zur gleichmäßigeren Anzündung des Brennstoffes nimmt vorteilhafterweise die Anzahl der radialen Öffnungen im Anzündrohr zum Auslassraum hin zu. Ebenso kann auch die Größe der Öffnungen zunehmen.

15 Im Außenrohr sind Austrittsöffnungen vorgesehen, durch die das Gas den Gasgenerator verlassen kann.

Bevorzugt sind die Austrittsöffnungen und die Ausblasöffnungen über eine Membran verschlossen, wobei nach der Anzündung des Anzünderes der Kolben durch seine Bewegung die Membran an den Ausblasöffnungen abreißt.

20 Zur Kühlung des ausströmenden Gases sind bevorzugt im Nachverbrennungsraum Kühlelemente angeordnet.

Erfindungsgemäß eignet sich dieser Gasgenerator bevorzugt für einen Brennstoff aus Distickstoffmonoxid (Lachgas) als Oxidationsmittel und verschiedenen organischen Substanzen wie beispielsweise Polyethylen, Stärke oder Paraffinwachs.

- 4 -

Gegenüber dem bisherigen Stand der Technik auf Basis von Feststoffen in Form von Tabletten hat diese Lösung den Vorteil des geringeren Feststoffausstoßes nach dem Abbrand des Gassatzes. Dieses Merkmal gewinnt zunehmend an Bedeutung durch Sicherheitsaspekte in Bezug auf die Fahrzeuginsassen, insbesondere solchen mit gesundheitlichen Problemen, wie sie bei Auslösen der Generatoren bei Asthmatikern auftreten können.

Der erfindungsgemäße Gasgenerator ist in der einzigen Figur dargestellt. Er kann aus den aufgezeigten Komponenten bestehen mit den Hauptmerkmalen Zonenanzündung, Ventilsteuerung, Brennstoffträger und Nachverbrennungsvolumen zur Kühlung.

Der Gasgenerator besteht aus einem Außenrohr 9 mit radialen Austrittsöffnungen 8 in dem konzentrisch ein Innenrohr 10 angeordnet ist. Das Innenrohr 10 ist mit einer Deckelplatte 11 und einer Abschlussplatte 12 an seinen beiden Enden verschlossen. Deckelplatte 11 und Abschlussplatte 12 sind über ein Anzündrohr 7 miteinander verbunden.

In der Deckelplatte 11 ist ein Anzündelement 1 eingelassen, welches mit seinem Auslass für die Anzündgase mit dem Anzündrohr 7 in Verbindung steht.

Im Anzündrohr 7 ist ein Kolben 2 eingesetzt, der über eine Abrisskante 14 mit der Deckelplatte 11 verbunden ist. Der Kolben 2 kann über O-Ringe bzw. Dichtungsringe an der Innenwand des Anzündrohr 7 anliegen.

In der Abschlussplatte 12 ist ein Auslassraum 13 vorgesehen, in den das Anzündrohr 7 mündet. Dieser Auslassraum 13 ist über Ausblasöffnungen mit dem Nachverbrennungsraum 5 zwischen Außenrohr 9 und Innenrohr 10 verbunden.

In Strömungsrichtung hinter den Ausblasöffnungen 4 ist im Auslassraum ein Aufnahmebereich 15 für den Kolben 2 vorgesehen.

- 5 -

Im Nachverbrennungsraum 5 sind Kühlelemente 16 angeordnet.

Das Funktionsprinzip ist wie folgt:

Nach Anzündung beispielsweise durch elektrische Anzünder 1 wie in EP 0 618 424 B1 beschrieben, mit z. B. SINCO als Verstärkungsladung wie in EP 0 809 616 A1 beschrieben und mit der thermischen Sicherung wie in EP 0 914 305 A1 beschrieben, wird ein Kolben 2 bewegt, der zum einen Öffnungen 6 stufenweise freigibt, wodurch eine Zonenanzündung des Brennstoff / Oxidationsmittel - Gemisches 3 ermöglicht wird. Der Brennstoff 3 ist idealerweise ringförmig um das Anzündrohr 7 angeordnet, wobei der Brennstoff beispielsweise auf Edelstahlnetzen aufgebracht ist oder es sich um verbrennbare Materialien z. B. in Form von Gewebe aus voll verbrennbaren Fasern wie z. B. Cellulose handelt. Eine weitere Funktion des Kolbens ist abschließend das Aufstanzen der Ausblasöffnungen 4. Durch geeignete Wahl von z. B. Kolbenmasse, Weglänge oder Anzündleistung kann das Öffnen gesteuert werden. Nach Öffnung treten die Verbrennungsgase in ein Nachverbrennungsvolumen 5 ein. Hier kann durch geeignete Maßnahmen wie Einbringen von Drahtgebinden, Keramikträgern oder verdampfbaren oder thermisch zersetzbaren Substanzen wie z. B. Carbonaten, Oxalsäure, Oxalaten u. a. m. eine effektive Kühlung erreicht werden.

Die Öffnungen 6 im Anzündrohr 7 können vorteilhafterweise in Richtung zu den Ausblasöffnungen 4 hin in dichterem Abstand angeordnet werden, wodurch eine gleichmäßigere Anzündung des Brennstoffes 3 zu erreichen ist.

Die Austrittsöffnungen 8 sowie die Ausblasöffnungen 4 können mit einer Membran verschlossen sein.

- 6 -

### Patentansprüche

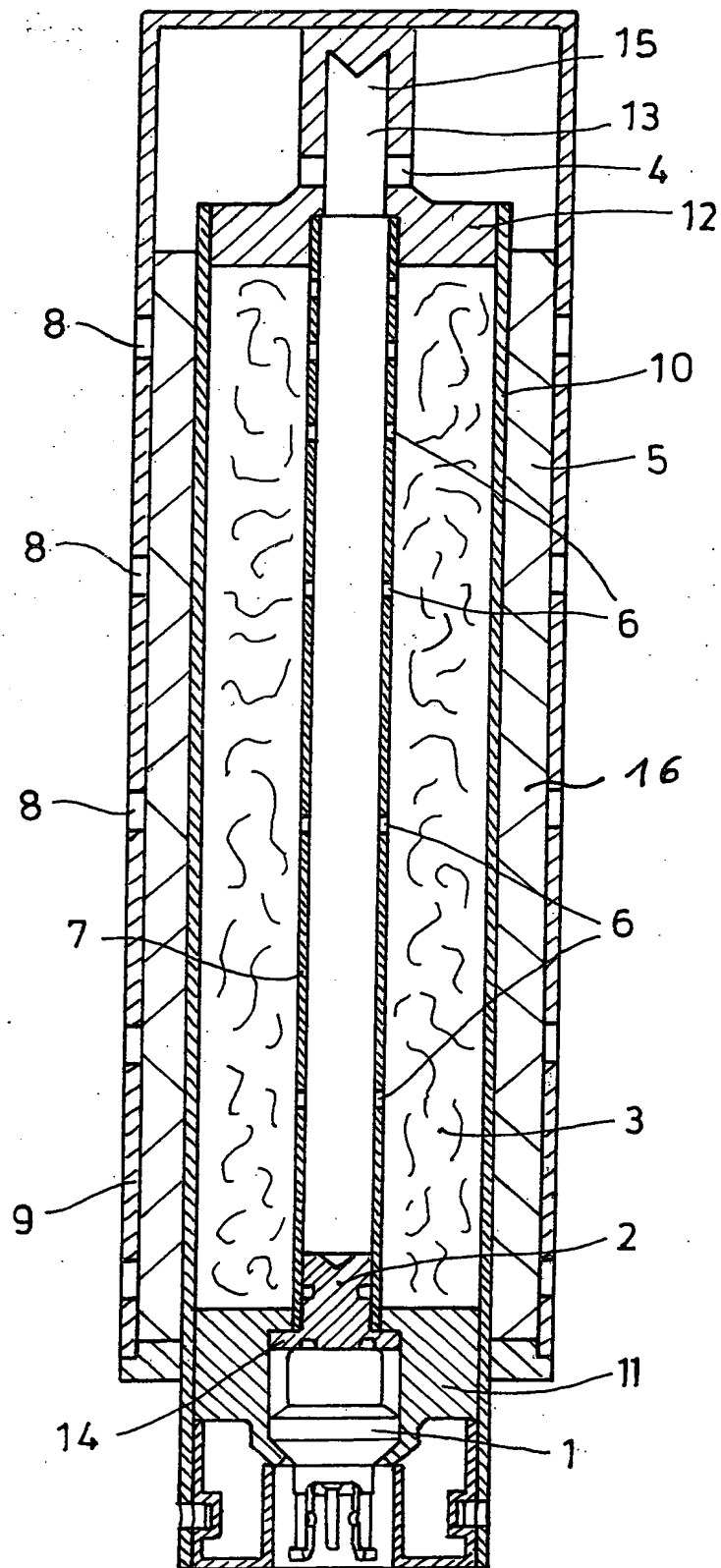
1. Gasgenerator, insbesondere für einen Airbag, mit zwei konzentrisch ineinander angeordneten Rohren (9, 10), wobei das Innenrohr (10) die Brennkammer bildet, den Brennstoff (3) enthält und mit einer Deckelplatte (11) und einer Abschlussplatte (12) verschlossen ist, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Deckelplatte (11) mit der Abschlussplatte (12) über ein sich durch die Brennkammer erstreckendes Anzündrohr (7) verbunden ist,
  - dass in der Deckelplatte (11) ein Anzündelement (1) angeordnet ist, dessen Auslassöffnung für die Anzündgase mit dem Anzündrohr (7) in Verbindung steht,
  - dass im Anzündrohr (7) ein längsverschiebbarer Kolben (2) angeordnet ist,
  - dass im Anzündrohr (7) radiale Öffnungen (6) zur Brennkammer angeordnet sind und
  - dass das Anzündrohr (7) in der Abschlussplatte (12) mit einem Auslass verbunden ist.
2. Gasgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abschlussplatte (12) ein Auslassraum (13) angeordnet ist, in den der Auslass des Anzündrohrs (7) mündet und der Auslassraum (13) über Ausblasöffnungen (4) mit einem zwischen dem Außenrohr (9) und dem Innenrohr (10) angeordneten Nachverbrennungsraum (5) verbunden ist.
3. Gasgenerator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (2) über eine Abrisskante (14) mit der Deckelplatte (11) verbunden ist.



- 7 -

4. Gasgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Auslassraum (13) in Strömungsrichtung hinter den Ausblasöffnungen (4) ein Aufnahmebereich (15) für den Kolben (2) angeordnet ist.
5. Gasgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der radialen Öffnungen (6) im Anzündrohr (7) zum Auslassraum (13) hin zunimmt.
6. Gasgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Außenrohr (9) Austrittsöffnungen (8) angeordnet sind.
7. Gasgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnungen (8) und die Ausblasöffnungen (4) über eine Membran verschlossen sind.
8. Gasgenerator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Anzündung des Anzünderlements (1) der Kolben (2) die Ausblasöffnungen (4) aufreißt.
9. Gasgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Nachverbrennungsraum (5) Kühlelemente (16) angeordnet sind.
10. Brennstoff zur Verwendung in einem Gasgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff (3) aus Distickstoffmonoxid (Lachgas) als Oxidationsmittel und verschiedene organischen Substanzen wie beispielsweise Polyethylen, Stärke oder Paraffinwachs besteht.

1/1



- 8 -

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Gasgenerator, insbesondere für einen Airbag, mit zwei konzentrisch ineinander angeordneten Rohren (9, 10), wobei das Innenrohr (10) die Brennkammer bildet, den Brennstoff (3) enthält und mit einer Deckelplatte (11) und einer Abschlussplatte (12) verschlossen ist.

Damit dieser Gasgenerator speziell für die Verwendung von Lachgas geeignet ist, wird vorgeschlagen,

- dass die Deckelplatte (11) mit der Abschlussplatte (12) über ein sich durch die Brennkammer erstreckendes Anzündrohr (7) verbunden ist,
- 10 - dass in der Deckelplatte (11) ein Anzünder (1) angeordnet ist, dessen Auslassöffnung für die Anzündgase mit dem Anzündrohr (7) in Verbindung steht,
- dass im Anzündrohr (7) ein längsverschiebbarer Kolben (2) angeordnet ist,
- dass im Anzündrohr (7) radiale Öffnungen (6) zur Brennkammer angeordnet sind und
- 15 - dass das Anzündrohr (7) in der Abschlussplatte (12) mit einem Auslass verbunden ist.

(einzige Figur)

